

男子学生における背筋力上位・下位者の体位変換血圧と心拍数変動

その他（別言語等） のタイトル	The Effects of Horizontal and Vertical Postural Changes on Heart Rate and Blood Pressure in Male University Students : A Comparison of Physically Developed and Underdeveloped Students
著者	谷口 公二, 上村 浩信, 小成 英寿
雑誌名	室蘭工業大学研究報告. 文科編
巻	40
ページ	39-45
発行年	1990-11-10
URL	http://hdl.handle.net/10258/2845

男子学生における背筋力上位・下位者の体位変換血圧と心拍数変動

その他（別言語等） のタイトル	The Effects of Horizontal and Vertical Postural Changes on Heart Rate and Blood Pressure in Male University Students : A Comparison of Physically Developed and Underdeveloped Students
著者	谷口 公二, 上村 浩信, 小成 英寿
雑誌名	室蘭工業大学研究報告. 文科編
巻	40
ページ	39-45
発行年	1990-11-10
URL	http://hdl.handle.net/10258/2845

男子学生における背筋力上位・下位者の 体位変換血圧と心拍数変動

谷口公二 上村浩信 小成英寿

The Effects of Horizontal and Vertical Postural Changes on Heart Rate and Blood Pressure in Male University Students — A Comparison of Physically Developed and Underdeveloped Students —

Kozi Taniguchi Hironobu Kamimura Hidetoshi Konari

Abstract

It order to examine the relationships of physical fitness on blood pressure of our 'students', back strength, heart rate and blood pressure were measured. By measuring the blood pressure in horizontal and sitting positions, we investigated the vascular contraction reflex. We obtained the relation of back strength on heart rate, but we couldn't demonstrate a difference between physical fitness and blood pressure. Thus we concluded as follows:1) students who have the powerful back strength might develop well,2) physical fitness didn't effect the adjustment of blood pressure on our students.

はじめに

1960年代から子供の体の変化が指摘されるようになった¹²⁾。この時期は高度経済成長期にあり、都市部を中心に子供を取り巻く生活や環境が大きく変化した時期である¹³⁾。そのことから、身体活動を伴う遊びの不足がいわれ、体力との関わりの中で子供の体に起きていた変化が体育関係者を中心に議論されてきている。ところで、体力はヒトの環境への対応の様相から次の二つが考えら

れている。環境の変化に耐える能力（防衛体力：免疫系、ホルモン系、自律神経系）、環境に働きかける能力（行動体力：筋力、持久力、柔軟性等）としての体力である^{3)、14)}。それ以後、身体運動の不足から行動体力低下が子供の体の変化を起こしたとして議論され、その対策として行間体育や全校マラソン大会の実施、「体力作り推進校」の取り組みなどがなされてきた¹²⁾。同時期に小児科領域では、たちくらみ・めまいなどの循環器系症状を主とする起立性低血圧（OD：Orthostatische Dysregulation）が国内でも報告され、小児の自律神経機能との関わりが注目され¹⁾、学校保健関係者の中では朝礼など長時間の立位姿勢による起立調節障害を訴える児童・生徒の増加が指摘されてきた¹⁵⁾。正木は姿勢変化による血圧調節能力に着目して児童・生徒の自律神経機能（血圧調節）不良者の増加現象を指摘した³⁾。このように児童・生徒について体力両面の低下傾向が考えられている。

1980年代に入り、環境から受けるストレスに対して防衛的に働くと考えられる防衛体力に及ぼす運動の効果が注目され、それは主として免疫能との関連でなされている⁷⁾。運動と防衛体力の関連が注目されてきたのは最近の事であり、しかも鍛錬者や起立調節障害を持つ児童・生徒、高血圧者を取り上げることが多く^{8)、2)、11)}、対象者を得ることに困難が多い。そこで、一般学生を対象として防衛体力（血圧調節能）と行動体力（背筋力・心拍変動）の関連の基礎的資料を得る目的で今回の実験を行った。

方 法

測定項目は行動体力として背筋力・踏台昇降運動、防衛体力として体位血圧反射法である。被検者は本学（室蘭工業大学）に在学する一年次男子学生である。83名の男子学生に対して背筋力を測定し、その値の降順・昇順10名ずつ選出し実験の協力を依頼した。それぞれ10名の内、各7名、計14名について心拍数、血圧を測定した（背筋力低位者1名については心拍数は測定できなかった）。被検者に座位姿勢をとらせ、心拍数・血圧が安定したのを確認してから測定を開始した。実験手順としては被検者に3分間の座位、受動的体位変換によ

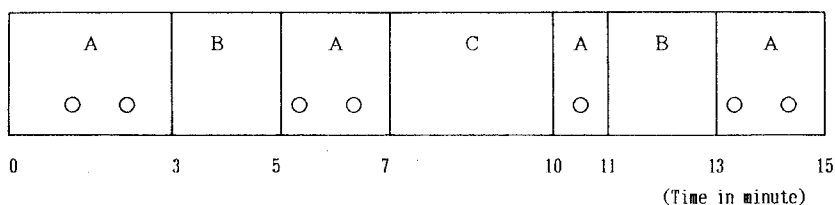


Fig.1 Experiment Procedure.

A : Sitting. B : Supine. C : Exercise. ○ : Measurement of blood pressure.

る2分間の仰臥と2分間の座位、3分間の踏台昇降運動、1分間の座位、受動的体位変換による2分間の仰臥と2分間の座位を行わせ、その間に7回の血圧測定と心拍数の連続測定を行った(図1)。受動的体位変換には福田の方法¹⁰⁾にならない背もたれが可倒する市販の長椅子を用いた。背もたれ部を検者が動かし、被検者に姿勢変換時に力を出さないように指示した。血圧計は日本コーリン製全自動血圧計、心拍計はキャノン社製スポーツテスター PE3000である。被検者を背筋力上位者(A群)・下位者(B群)に分け比較した。実験は1989年11月下旬から同年12月上旬にかけて正課体育時を利用して行った。

結果と考察

日常生活の基本的動作である仰臥姿勢から座位あるいは立位姿勢への移行時は重力の作用によって下肢からの静脈還流が減少し血圧低下のおきやすい状態となる¹⁾。そこで生体はこれに対して心拍数の増大・末梢血管抵抗の増大という代償作用によって血圧調節を行い、日常生活動作をスムーズに行っている⁵⁾。そしてこの調節作用の不十分なヒトに起立性調節障害が起これと考えられている¹⁾。石山らは小・中学生2,000名余を母集団として疑 OD の出現率を30%と報告し、20年前と比較し増加しているとした²⁾。正木は対象をひろげ、高校三年生で6割から7割いるとした調査結果を発表した³⁾。OD出現率は冬は夏に比べ寒冷刺激に対する皮膚血管反応性から約1/2とされる¹⁾。正木はOD出現の高いとされる一学期に調査しており、石山らには調査時期が示されていないので比較はできないが、いずれにしても血圧調節の悪い児童・生徒が増えているようで

ある。OD児・疑OD児では運動を嫌う、痩せ型の子が多く、筋収縮による血液のしぼりだし作用（筋ポンプ）と持久力が劣るとされる²⁾。そこで一般学生を対象として、全身の筋力を表す背筋力、持久力を表す心拍数から血圧調節能を見ることとした。それにより行動体力と防衛体力の関連がみられるのではない

Table. 1 Physical characteristics of subjects.

	Height(cm)	Weight(kg)	Rohrer's index	Back strength(kg)
A gr.	175,4 ±7,40	70,9 ±8,42 **	131,4 ±13,14	194,7 ±10,05 **
B gr.	169,4 ±4,67	57,6 ±4,53	118,9 ±12,40	115,7 ± 3,49

Values are expressed as mean±SD. **P<0,01

かと期待した。

母集団となった83名の背筋力値は210kg から110kg に範囲し、平均値と標準偏差は146.3±24.71kgであった。表 1 に背筋力によって分けた Group の身体特性

Table. 2 Changes in heart rate.

	sitting	supine	sitting	exercise	sitting	supine	sitting
A gr.	67.7 * (8.56)	62.8 (6.93)	66.2 * (8.34)	125.8 (22.40)	129.3 (20.62)	88.9 (19.55)	82.9 * (14.94)
B gr.	79.7 (10.92)	70.9 (9.31)	79.5 (10.00)	138.4 (19.89)	137.7 (17.58)	100.6 (14.28)	100.6 (10.04)

mean

(SD) *P<0.05

を示した。1%水準で体重と背筋力に差がみられた。心拍数では最初の座位姿勢

による安静状態の値と踏台昇降運動前後の受動的姿勢変化による座位姿勢中の値に5%水準で差がみられた(表2)。両群の代表的な例を図2に示したが、鍛錬者・運動不足者の心拍変動の好例¹⁶⁾となった。測定開始時血圧(通常血圧)については、B群で低い傾向があったものの、両群とも正常値内にあった。血圧連続変化から見ると、個人差による変動が大きく平均すると同様な傾向を示した(図3)。運動前体位変換時の心拍変動では座位、仰臥位、座位の各間でA群は5拍、B群は9拍の変動があった。体位変換に伴う一回心拍出量の減少には、心拍数増加で代償するとされる^{4)、5)、11)}。本被検者でもわずかではあるが心拍数変動が見られ、B群でそれが大きかった。心機能低下群では運動による心拍出量の増加要請に、一回拍出量の増加によらず心拍数の増加によってのみ対応する傾向があり、心機能の良い群では心拍と一回拍出量の増加で対応するとされる¹¹⁾。運動後の回復期心拍変動の違いは背筋力のある群は一回拍出量の増加によって心拍出量維持がなされていることを示していると考えられる。ODでは収縮時血圧の下降、拡張期血圧の上昇が見られるが運動前後についても両群で収縮期血圧の若干の下降は見られたが差はなく、今回用いた方法では本被検者は血圧調節がよくなされている結果となった。今後の課題として、調査時期の

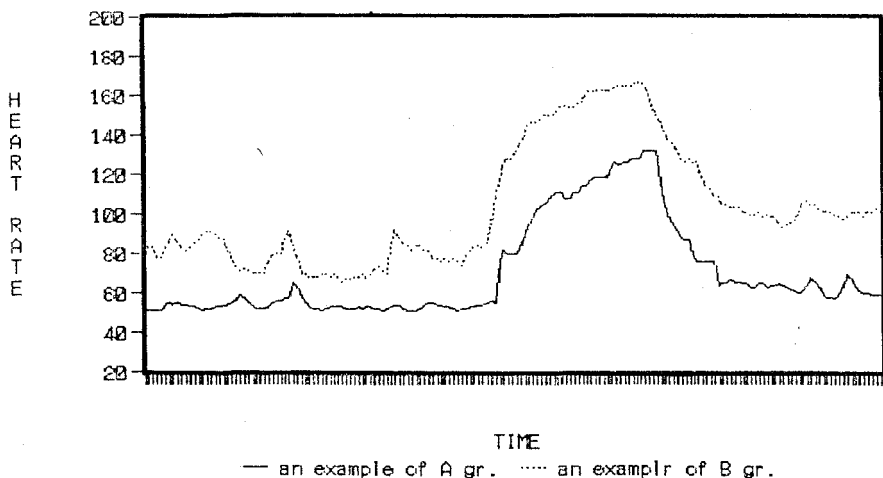


Fig. 2 Changes in heart rate.

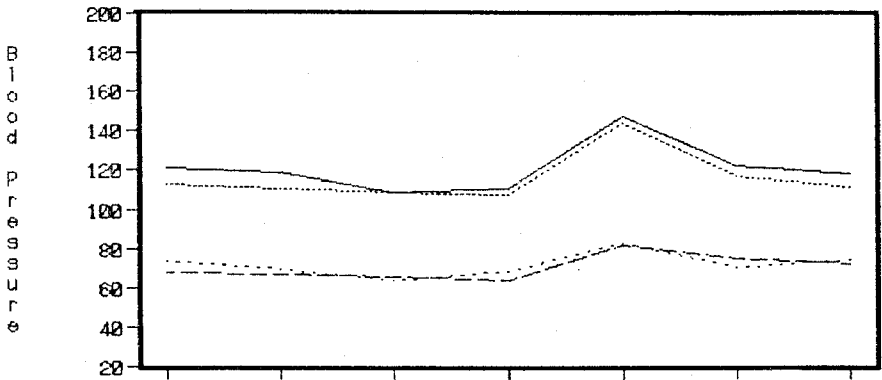


Fig. 3 Changes in blood pressure.

検討、そして tilting bed を用いた起立試験では重力の作用を大きく働かせることができ、受動的体位変換もよくなされること⁴⁾ から負荷装置の問題も検討しなければならない。血圧調節不良は年齢と共に改善されて行くものとされる³⁾ が、一般学生の中から選び出した背筋力上位者・下位者の比較では血圧調節能に差はみられず心拍変動に差がみられた。ローレル指数、体重の違いから背筋力上位者はより充実した発育発達と考えられた。よって現状では一般学生については背筋力と持久力の間に関連を指摘できたが、行動体力としての両者と血圧調節能の関連は指摘できなかった。

参考文献

- 1) 木村隆夫、起立性調節障害、医歯薬株式会社出版、1982. Pp.148.
- 2) 石山育朗・服部正朗・渡辺富貴子・斉藤 能・小川新吉「発育児童・生徒の心血管系機能と体力一起立性障害児の研究一」体力科学、34、Suppl. : 141-51, 1985.
- 3) 正木健雄、やる気のおこるからだづくり、芽ばえ社、1989. Pp.149.
- 4) 露崎輝夫・小玉敏央・河野道世・林 莊太郎・平野誠一郎・清水完悦・木田川隆一「受動的ならびに能動的立位負荷時の血圧調節機構に関する検討」臨床成人病、17-1 : 147-54, 1987.
- 5) 西保 岳・藤原勝夫「起立性低血圧の予防法とその奏効メカニズムに関する研究」体力研究、65 : Suppl. 140-48, 1987.
- 6) 大国真彦「起立性循環障害」日本医師会雑誌、95-12 : 2103-2108, 1986.
- 7) 喜多尾浩代・松田光生・河野一郎・芳賀脩光・福島秀夫「習慣的な運動が免疫機能に及ぼす影響」体力科学、36 : 217-20, 1987.
- 8) 綾部光芳・原 昭典・七条茂樹・佐川公矯・横山三男「ジョガーの免疫能」体力研究、69 : Suppl. 1-7, 1988.
- 9) 西保 岳・後藤真二・鍋倉賢治・池上晴夫「筋ポンプに関する研究一筋収縮強度及び血液貯留量と筋ポンプ作用との関係」体力科学、36 : 195-201, 1987.
- 10) 福田邦三、「3.体位血圧反射法」、疲労判定法、第5版、創元社、1947. pp.14-16.
- 11) 鈴木孝弘・新美達字司・山本俊幸・青木久三・佐藤孝一・山本正彦「老年高血圧者における体位変換及び等尺性運動時の循環動態に対するCa拮抗薬の影響」日本老年医学会雑誌、25-2 : 160-168, 1988.
- 12) 正木健雄、子どもの体力、大月書店、青木書店、1977. pp.38-45.
- 13) 中森孜郎、子どもの発達とからだの教育、青木書店、1977. pp.38-45.
- 14) 佐藤方彦、日本人の生理、朝倉書店、1988. pp.76-78.
- 15) 川添邦俊、子どものからだと育つ力、青木書店、1983. pp.25-27.
- 16) 池上晴夫、運動処方、朝倉書店、1982. p.64.